

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 44 250.9

**Anmeldetag:** 24. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** Hilti Aktiengesellschaft, Schaan/LI

**Bezeichnung:** Brennkraftbetriebenes Setzgerät

**IPC:** B 25 C 1/08

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 12. Februar 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized 'H' or a similar character, is written over a horizontal line.

Hoiß

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan

Fürstentum Liechtenstein

### **Brennkraftbetriebenes Setzgerät**

Die vorliegende Patentanmeldung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art. Derartige Setzgeräte können mit gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen betrieben werden, die in einer Brennkammer verbrannt werden und dabei einen Treibkolben für Befestigungselemente antreiben.

Generell besteht das Problem den Brennstoff für jeden Arbeitszyklus in ausgewogener Menge einer entsprechenden Luft- oder Sauerstoffmenge als Oxydationsmittel zuzumessen. Die für die Verbrennung zur Verfügung stehende Sauerstoffmenge hängt stark von der Umgebungstemperatur sowie vom Luftdruck und Luftfeuchtigkeit ab. Die benötigte Brennstoffmenge schwankt daher mit den vorerwähnten Parametern stark – im Extremfall bis zu 40 %. Diese Schwankungen können sich ungünstig auf die Verbrennung des Luft-Brennstoffgemisches auswirken, wenn das Luft-Brennstoffgemisch zu reich oder zu arm an Brennstoff ist.

Der DE 42 43 617 A1 ist bereits ein derartiges Setzgerät zu entnehmen, bei dem in einem Arbeitszyklus ein Gaseinlassventil mechanisch geöffnet wird, so daß von einer Brennstoffquelle Brennstoff in einen Speicherraum gelangt, welcher in Verbindung zur Umgebungsluft steht. Über diese Verbindung kann ein Druck- und ggf. ein Temperaturausgleich mit der Umgebungsluft stattfinden, so dass ein angepasstes Luft-Brennstoffgemisch in die Brennkammer gelangt. Von diesem Speicherraum ausgehend gelangt der Brennstoff dann zu gegebener Zeit in die Brennkammer.

Von Nachteil hierbei ist, dass über die Verbindung zur Umgebungsluft auch ein Brennstoffverlust eintreten kann. Ferner kann der Druck in der Dosierkammer nicht reguliert werden.

Aus der EP 0 597 241 B1 ist ferner ein brennkraftbetriebenes Setzgerät bekannt, bei dem die Zumessung des Brennstoffes von der Brennstoffquelle zur Brennkammer über ein, mittels eines Solenoids erregbaren Ventils erfolgt, das normalerweise geschlossen ist. Die Erregung erfolgt dabei elektronisch mittels eines Schaltkreises, der auf einen Schalter reagiert und das Ventil für ein steuerbares festgelegtes Zeitintervall öffnet, um ein Fliessen des Brennstoffs von der Brennstoffquelle zur Brennkammer zu ermöglichen.

Von Nachteil hierbei ist, dass bei schwankendem Vordruck in der Brennstoffquelle, die Fliessgeschwindigkeit des Brennstoffs variabel ist, und es somit zu nicht exakten Dosiermengen kommen kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, ein Setzgerät der vorgenannten Art zu entwickeln, dass die vorgenannten Nachteile vermeidet. Dieses wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 genannten Massnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt.

Gemäss Anspruch 1 genügt es, wenn im Gerät eine Dosiereinrichtung vorhanden ist, mit der das zu dosierende Brennstoffvolumen in vielen kleinen, gleichgrossen Einzelportionen zerlegt wird. Die Dosierung erfolgt durch Abzählen entsprechend vieler Einzelportionen. Durch verändern der Anzahl der Einzelportionen kann die Dosiermenge geregelt werden. Die Brennstoffzuführung von der Brennstoffquelle zur Brennkammer erfolgt dadurch periodisch getaktet oder gepulst. Durch die erfindungsgemässen Dosiereinrichtung kann eine äusserst exakte Dosierung sowohl von flüssigen als auch von gasförmigen Brennstoffen erreicht werden.

In einer vorteilhaften Fortbildung des Setzgeräts sind an diesem ferner sensorische Mittel wie z. B. Sensoren vorhanden, mittels derer Messdaten zu z. B. Gerätetemperatur, Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit oder die Art des Setz-Untergrundes ermittelt werden. Die erfassten Daten von den sensorischen Mitteln werden an eine Steuereinrichtung weitergegeben, die aufgrund der erfassten Parameter berechnet, wie viele Einzelportionen der Brennkammer zur Durchführung des nächsten Setzvorganges zugeführt werden müssen. Die Steuerungseinrichtung übernimmt dann die Steuerung der Dosiereinrichtung und überwacht die Einhaltung der korrekten Anzahl der Einzelportionen.

Günstigerweise kann der Dosiereinrichtung eine Zähleinrichtung zugeordnet sein, die die bereits abgemessenen und ausgegebenen Einzelportionen zählt oder misst. Idealerweise werden die von der Zähleinrichtung erfassten Daten an die Steuereinrichtung weitergeleitet,

so dass dort gegebenenfalls eine Anpassung der von der Dosiereinrichtung noch auszugebenden Einzelportionen vorgenommen werden kann.

Zur Dosierung der Einzelvolumen ist idealerweise wenigstens eine Dosierkammer in der Dosiereinrichtung vorgesehen. Über wenigstens einen Einlass kann Brennstoff in die Dosierkammer gelangen und über wenigstens einen Auslass kann der Brennstoff die Dosierkammer wieder in Richtung der Brennkammer verlassen. Günstig ist es, wenn Einlass und Auslass über Verschlussmittel, wie z. B. Rückschlagventile, Ventilkappen o. ä. verschliessbar sind. In der Dosiereinrichtung können mehrere Dosierkammern vorgesehen sein, wobei sich eine Einzelportion dann aus dem Volumen oder zumindest aus Teilvolumen der einzelnen Dosierkammern in Summe zusammensetzt. Die ringförmige Anordnung mehrerer Dosierkammern zueinander hat den Vorteil, dass sämtliche Dosierkammern mit ein und dem selben Verschlussmittel vor dem Einlass und ein und dem selben Verschlussmittel vor dem Auslass geöffnet und geschlossen werden können. Das Verschlussmittel ist idealerweise rotationssymmetrisch aufgebaut, wobei auch die Dosierkammern auf einer Kreisbahn angeordnet sind. Zum Öffnen und Schliessen der Dosierkammern können die scheibenförmigen Verschlussmittel, die wenigstens eine Öffnung beziehungsweise einen Durchbruch aufweisen an den Öffnungen (Einlass, Auslass) der Dosierkammern vorbeibewegt, insbesondere vorbeigedreht werden. Passiert die Öffnung einer Scheibe den Einlass / Auslass einer Dosierkammer so wird diese am Einlass beziehungsweise am Auslass geöffnet. Brennstoff kann dann in die Dosierkammer eintreten beziehungsweise aus der Dosierkammer austreten. Der Aufbau der Dosiereinrichtung kann z. B. so aussehen, dass zwei von einem Schrittmotor antreibbare, koaxiale Scheiben jeweils einen kreissegmentförmigen Schlitz aufweisen, wobei die Slitze gegeneinander um 180° versetzt sind. Die Scheiben sind in axialer Richtung vor und hinter einer Anzahl von Dosierkammern angeordnet. Durch die Slitze wird jeweils für die Hälfte der Kammern der Einlass und für die anderen Hälfte der Kammern der Auslass geöffnet, so dass alle Kammern entweder eine Verbindung zur Brennstoffzu- oder ableitung haben. Solange die Zuleitung geöffnet ist, füllt sich die Dosierkammer mit der definierten Brennstoffmenge. Wenn die Ableitung geöffnet ist, kann die definierte Brennstoffmenge in Richtung der Brennkammer abströmen. Durch die Anzahl der Umdrehung des Schrittmotors kann die dosierte Brennstoffmenge geregelt werden. Die Brennstoffmenge und damit die Menge der Einzelportionen kann mit einer Schrittmotorsteuerung über die Steuereinrichtung leicht vorgegeben werden. Damit der Brennstoff genügend Zeit zum Ein- und Ausströmen in die Dosierkammer hinein beziehungsweise aus der Dosierkammer heraus hat, kann eine gewisse Mindestanzahl an Dosierkammern von Vorteil sein. Werden z. B. 8 Dosierkammern vorgesehen, so steht bei gleicher Dosierfrequenz zum Füllen/Entleeren der Dosierkammern die vierfache Zeit im

Vergleich zu einer Anordnung mit nur zwei Dosierkammern zur Verfügung. An Stelle der Drehbewegung der Scheiben vor und hinter den Dosierkammern, die auf einem Kreis angeordnet sind, könnte auch eine lineare Hin- und Herbewegung oder eine Schwenkbewegung zwischen zwei Winkeln vorgesehen werden, wenn die Dosierkammern z. B. linear angeordnet sind. Wird eine lineare Anordnung von Dosierkammern gewählt, so könnte die lineare hin und her Bewegung oder auch eine Verschwenkbewegung z. B. über ein Solenoid angeregt werden.

Anstelle der sich bewegenden Verschlusscheiben können z. B. auch die Dosierkammern beweglich angeordnet sein, so dass diese Kammer an den Verschlusscheiben (die dann statisch sind) vorbeibewegt werden. Die Anzahl der beweglichen Teile würde hierdurch reduziert werden.

In der Dosiereinrichtung kann auch eine feststehende Dosierkammer mit wenigstens je einem Rückschlagventil in der Zu- und Ableitung (so dass nur ein Brennstofffluss in Richtung Brennkammer möglich ist) vorgesehen sein. Das Brennstoffvolumen wird dabei durch einen oszillierenden Verdrängungskörper (z. B. einen Kolben, eine Membran o. ä.) jeweils wechselweise eine durch das Verdrängungsvolumen des Verdrängungskörpers bestimmte Brennstoffmenge aus der Dosierkammer gedrückt beziehungsweise in die Dosierkammer hineingezogen.

In der Zuleitung der Dosierkammer ist wenigstens ein Rückschlagventil so eingebaut, dass der Brennstoff nur in eine Richtung in die Dosierkammer hineinströmen kann. In der Ableitung der Dosierkammer ist ebenfalls ein Rückschlagventil so eingebaut, dass der Brennstoff lediglich aus der Dosierkammer heraus in Richtung der Brennkammer strömen kann, jedoch nicht wieder in die Dosierkammer hinein. Weiterhin befindet sich ein Verdrängungskörper in der Dosierkammer, dessen Volumen sich periodisch um einen genau definierten Betrag ändert. Der Verdrängungskörper wird z. B. über einen motorischen Antrieb betätigt, welcher über die Steuereinrichtung gesteuert wird. Durch eine Bewegung des Verdrängungskörpers wird die entsprechende Menge an Brennstoff aus der Brennkammer herausgedrückt (bei Vergrößerung des Verdrängungsvolumens), oder die selbe Menge in die Dosierkammer hineingezogen (bei Verkleinerung Verdrängungsvolumen). Die Anzahl der Hubbewegungen beziehungsweise Pulse des Verdrängungskörpers bestimmt die Anzahl der erzeugten Einzelportionen des Brennstoffs.

In einer günstigen Fortbildung der vorliegenden Erfindung weist die Steuerungseinrichtung eine Datenverarbeitungseinheit zur Auswertung und Verarbeitung der ermittelten Parameter

auf. Dies hat den Vorteil, dass in der Datenverarbeitungseinheit z. B. bekannte Datenmuster gespeichert werden können, denen bestimmte Dosiermengen das heißt Anzahl von Einzelportionen zugeordnet werden können. Durch die Datenverarbeitungseinheit kann auch die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Daten und die Ausgabe von Anweisungen an die Dosiereinrichtung deutlich beschleunigt werden. Die Datenverarbeitungseinheit kann z. B. als Mikroprozessor ausgeführt sein oder zumindest einen Mikroprozessor neben anderen elektronischen Bauteilen enthalten.

Weitere Vorteile und Massnahmen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. In den Zeichnungen ist die Erfindung in vier Ausführungsbeispielen dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch, ein erfindungsgemässes Setzgerät in teilweiser Querschnittsansicht,

Fig. 2 schematisch, einen Ausschnitt des erfindungsgemässen Setzgeräts aus Figur 1 in,

Fig. 3 schematisch, einen Schnitt entlang der Linie II - II,

Fig. 4a schematisch, einen der Fig. 2 entsprechenden Ausschnitt einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemässen Setzgeräts im Schnitt, mit einem Verdrängungskörper in einer ersten Bewegungsrichtung,

Fig. 4b schematisch, den Ausschnitt der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemässen Setzgeräts aus Fig. 4a, mit dem Verdrängungskörper in einer zweiten Bewegungsrichtung,

Fig. 5a schematisch, einen der Fig. 2 entsprechenden Ausschnitt einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemässen Setzgeräts im Schnitt, mit einem Verdrängungskörper in einer ersten Bewegungsrichtung,

Fig. 5b schematisch, den Ausschnitt der dritten Ausführungsform des erfindungsgemässen Setzgeräts aus Fig. 5a, mit dem Verdrängungskörper in einer zweiten Bewegungsrichtung,

Fig. 6a schematisch, einen der Fig. 2 entsprechenden Ausschnitt einer vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Setzgeräts im Schnitt, mit einem Verdrängungskörper in einer ersten Bewegungsrichtung,

Fig. 6b schematisch, den Ausschnitt der vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Setzgeräts aus Fig. 6a, mit dem Verdrängungskörper in einer zweiten Bewegungsrichtung.

In den Fig. 1 bis 3 ist das erfindungsgemäße Setzgerät 10 in einer ersten Ausführungsform in seiner Ausgangs- oder Ruhestellung dargestellt. Das Setzgerät 10 wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel mit einem Brenngas betrieben. Das Setzgerät 10 weist ein Gehäuse 14 auf, in dem ein Setzwerk angeordnet ist, mittels dessen ein hier nicht wiedergegebenes Befestigungselement in einen hier nicht dargestellten Untergrund eingetrieben werden kann, wenn das Setzgerät 10 an einen Untergrund angepresst, und ausgelöst wird.

Zum Setzwerk gehören u. a. ein Brennraum bzw. eine Brennkammer 13 eine Kolbenführung 17, in der ein Treibkolben 16 verschieblich gelagert ist und eine Bolzenführung 18 in der ein Befestigungselement geführt werden kann, und wo ein Befestigungselement über das sich nach vorne bewegende setzrichtungsseitige Ende des Treibkolbens 16 bewegt, und in einen Untergrund eingetrieben werden kann. Die Befestigungselemente können dabei z. B. in einem Magazin 19 am Gerät bevoorratet sein.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist im Brennraum 13 noch eine Zündeinheit, wie z. B. eine Zündkerze 23, zur Zündung eines, für einen Setzvorgang in die Brennkammer 13 eingebrachten Brenngas Luftgemischs vorgesehen. Die Zufuhr des Brenngases in den Brennraum bzw. die Brennkammer 13 erfolgt dabei über eine Brennstoffzuführung 12 aus einem Brennstoffreservoir bzw. einer Brennstoffquelle 11. Die Zuführrichtung des Brenngases vom Brennstoffreservoir 11 zur Brennkammer 13 ist mit dem Bezugszeichen 26 in Fig. 1 angegeben.

In der Brennstoffzuführung 12 bzw. der Brennstoffleitung sind noch eine elektronisch ansteuerbare Dosiereinrichtung 30 und ein, dieser in Strömungsrichtung folgender Durchflusszähler 21 in Reihe hintereinander angeordnet.

Das erfindungsgemäße Setzgerät 10 weist ferner noch eine elektronische Steuereinrichtung 20 auf, die über elektrische Zuleitungen 47 an eine Stromquelle 27, wie z. B. eine Batterie oder einen Akku etc. angeschlossen ist.

Die Steuereinrichtung 20 kann z. B. mit einem Mikroprozessor versehen sein, in dem ein Steuerprogramm für eine oder mehrere Gerätefunktionen ablaufen kann. Über diese Steuereinrichtung 20 kann die Dosierung des Brennstoffs durch Steuerung der elektronischen Dosiereinrichtung 30 erfolgen. Der Brennstoff wird von der Dosiereinrichtung in Form von n Einzelportionen gefördert und der Brennkammer 13 zugeführt.

Die Steuereinrichtung 20 ist über eine elektrische Leitung 44 mit der Dosiereinrichtung 30 und über eine elektrische Leitung 41 mit dem, der Dosiereinrichtung 30 nachgeschalteten Durchflusszähler 21 verbunden. Über die elektrische Leitung 43 ist die Steuereinrichtung 20 ferner mit der Zündkerze 23 verbunden. Das Schaltmittel 25 bzw. der Triggerschalter am Handgriff 15 des Setzgeräts 10 schaltet elektronisch, und ist über eine elektrische Leitung 45 mit der Steuereinrichtung 20 verbunden. In der Steuereinrichtung 20 können ferner noch Messdaten und Parameter von Sensoren, wie z. B. einem Sensor 22 zur Erfassung des Luftdrucks und der Luftfeuchtigkeit verarbeitet werden. Der Sensor 22 ist dabei über die elektrische Leitung 42 mit der Steuereinrichtung 20 verbunden. Es bleibt noch zu bemerken, dass die elektrischen Leitungen oder Verbindungen 41, 42, 43, 44, 45, 47 sowohl der Versorgung mit elektrischer Energie, als auch der elektronischen Datenübertragung dienen können. Neben dem Sensor 22 können noch weitere Sensoren Messdaten an die Steuereinrichtung 20 übermitteln. Diese weiteren Sensoren können z. B. Geräteparameter wie Temperatur, Kolbenstellung etc. erfassen.

Den Figuren 2 und 3 ist der Aufbau der ersten Ausführungsform der Dosiereinrichtung 30 zu entnehmen. Die Dosiereinrichtung 30 weist ein Gehäuse 54 auf, das zumindest eine Dosierkammer 31' umschliesst. Im vorliegenden Beispiel sind acht Dosierkammern 31' in dem Gehäuse 54 angeordnet. Die Dosierkammern 31' sind zylinderförmig ausgebildet, erstrecken sich entlang einer Kammerachse 38 und sind an ihren beiden Enden offen und münden an jeweils einem Ende in einen Einlass 32 und an dem gegenüberliegenden Ende in einen Auslass 33. Der Einlass 32 ist mit der, von dem Brennstoffreservoir 11 kommenden Teil der Brennstoffzuführung 12 verbunden (in den Figuren 2 und 3 nicht dargestellt), während der Auslass 33 mit dem zur Brennkammer 13 hin führenden Teil der Brennstoffzuführung 12 verbunden ist (in den Figuren 2 und 3 nicht dargestellt). Vor den Enden der Dosierkammern 31' sind jeweils scheibenförmige Verschlussmittel 34 und 35 angeordnet, die drehfest auf einer Antriebsachse 40 angeordnet sind. Die scheibenförmigen Verschlussmittel 34 und 35 weisen jeweils einen Durchgang 39, 39' auf, die vor die

Dosierkammern 31' bewegt werden können, um diese zu dem Auslass- 32 oder Einlassraum 33 hin zu öffnen. Die scheibenförmigen Verschlussmittel 34 und 35 sind so zueinander angeordnet, das sich die Durchgänge 39, 39' schräg gegenüberliegen. So können sich gegenüberliegende Dosierkammern 31' jeweils in entgegengesetzte Richtung (Einlassrichtung oder Auslassrichtung) geöffnet oder geschlossen werden. Die Achse 40 ist an einen motorischen Antrieb 52, insbesondere einem Schrittmotor, angeschlossen, der über die elektrische Leitung 44 von der Steuereinrichtung 20 mit Energie versorgt und gesteuert wird. Über den motorischen Antrieb 52 und die Achse 40 können die scheibenförmigen Verschlussmittel 34 und 35 gegenüber den statischen Dosierkammern 31' drehversetzt werden. Bei einer Umdrehung der scheibenförmigen Verschlussmittel 34 und 35 werden die Dosierkammern 31' jeweils genau einmal zum Einlass 32 und einmal zum Auslass 33 hin über die Durchgänge 39, 39' geöffnet. Auf diese Weise werden bei einer vollen Umdrehung der scheibenförmigen Verschlussmittel 34 und 35 genau acht mal ein Volumen der Dosierkammern 31' abgemessen und vom Einlass 32 zum Auslass 33 bewegt. Sieht man die acht Dosierkammern 31' als ein Volumen an, so wird je Umdrehung eine Einzelportion Brennstoff vom Einlass 32 zum Auslass 33 der Dosiereinrichtung 30 bewegt und abgemessen. Die Anzahl  $n$  der Einzelportionen ist in diesem Fall eins. Die Steuereinrichtung 20 kann dem motorischen Antrieb 52 der Dosiereinrichtung 30, in Abhängigkeit von, über den oder die Sensoren 22 erfassten Messdaten zu Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Gerätetemperatur etc. jegliche andere Grösse für  $n$  übermitteln, so dass die Anzahl der Einzelportionen Brennstoff so abgemessen ist, das sie optimal an den in die Brennkammer eingeströmten Sauerstoff (aus der Umgebungsluft, oder konzentriert aus einer Sauerstoffquelle) angepasst sind.

Die Zähleinrichtung 21, die z. B. als Durchflusszähler ausgeführt ist, kann überwachen, ob die berechnete Menge Brennstoff tatsächlich über die Brennstoffzuleitung 12 in die Brennkammer 13 strömt. Die von dem Durchflusszähler 21 ermittelten Daten werden über die Leitung 41 an die Steuereinrichtung 20 übermittelt, die bei Abweichungen vom Sollwert, die Brennstoffmenge durch Veränderung des Parameters  $n$  korrigieren kann, und über die Leitung 44 den motorischen Antrieb 52 bzw. die Dosiereinrichtung 30 entsprechend steuert. Durch das gepulste Einbringen des Brennstoffs in Form von  $n$  Einzelportionen in die Brennkammer 13 wird eine vollständigere Verdampfung des Brennstoffs, als z. B. bei zeitgesteuerter Brennstoffzufuhr erreicht, bei der der Brennstoff je Setzung in einem Schwall in die Brennkammer eingebracht wird.

Die beweglichen Teile der Dosiereinrichtung 30 sind über Dichtungen 53 gegeneinander abgedichtet. Ein unkontrollierter Brennstoffübertritt vom Einlass 32 zum Auslass 33 wird dadurch verhindert.

In den Figuren 4a und 4b ist eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Dosiereinrichtung 30 zur gepulsten Brennstoffabgabe aus der Brennstoffquelle 11 dargestellt. Die Dosiereinrichtung 30 weist ein Gehäuse 55 auf, in der eine Dosierkammer 31 angeordnet ist. Das Gehäuse 55 weist einen Einlass 32 auf, der mit der von der Brennstoffquelle 11 kommenden Brennstoffzuführung 12 kommuniziert (hier nicht zeichnerisch dargestellt). Im Gehäuse 55 ist ferner ein Auslass 33 angeordnet, der an die, zur Brennkammer 13 führende Zuführung 12 angeschlossen ist (hier ebenfalls nicht zeichnerisch dargestellt). Der Einlass 32 kann durch ein, innen in der Dosierkammer 31 angeordnetes Verschlussmittel wie z. B. einer Ventilklappe geschlossen werden, wenn in der Dosierkammer 31 ein Druck aufgebaut wird. Das Verschlussmittel 36 gibt jedoch den Einlass frei, wenn in der Dosierkammer der Druck unter den Vordruck fällt (wobei der Druck, im Falle von flüssiger Dosierung, in der Dosierkammer stets über dem Dampfdruck bleibt, so dass der Brennstoff immer in der flüssigen Phase vorliegt), so dass Brennstoff in Richtung 58 in die Dosierkammer 31 einströmen kann. In Ausströmrichtung 59 hinter dem Auslass 33 ist ebenfalls ein Verschlussmittel 37, welches z. B. als Ventilklappe ausgeführt ist, angeordnet. Dieses Verschlussmittel 37 öffnet sich, wenn in der Dosierkammer 31 ein Druck aufgebaut wird und ein Medium aus der Dosierkammer durch den Auslass 33 in Richtung 59 herausströmt. In entgegengesetzter Strömungsrichtung, schliesst das Verschlussmittel 37 jedoch den Auslass mediendicht ab. Im Gehäuse 55 ist ferner noch ein Zylinderraum 61 angeordnet der zumindest zur Dosierkammer 31 hin geöffnet ist. In diesem Zylinderraum 61 ist ein Verdrängungskörper 50 verschieblich gelagert. Der Verdrängungskörper ist gegen die Seitenwände des Zylinderraums 61 über wenigstens ein Dichtungselement 53 abgedichtet. Der, z. B. als Kolben ausgeführte Verdrängungskörper 56 ist an seinem, der Dosierkammer 31 abgewandten Ende bewegungsfest aber verschwenkbar an einer Pleuelstange beziehungsweise einem Betätigungsselement 51 angelenkt, die wiederum an einen motorischen Antrieb 52 wie z. B einem Schrittmotor angebunden ist.

Wird von der Steuereinrichtung 20 (vergleiche Fig. 1) ein Steuersignal über die elektrische Leitung 44 an die Dosiereinrichtung 30 beziehungsweise den motorischen Antrieb 52 zur Förderung von  $n$  Einzelportion übermittelt, so wird der motorische Antrieb 52  $n$  Umdrehungen vollführen wobei der Verdrängungskörper 50  $n$  mal in Bewegungsrichtung 56 und  $n$  mal in Bewegungsrichtung 57 in jeweils alternierender Abfolge bewegt wird. Dadurch wird  $n$  mal über den Einlass 37 ein Brennstoffvolumen durch Öffnung der Klappe 36 in die

Dosierkammer 31 eingesaugt und bei einer Bewegung des Verdrängungskörper 50 in Richtung 56 über den Auslass 33, dessen Verschlussmittel 36 dann geöffnet ist, in Richtung 59 aus der Dosierkammer wieder ausgestossen und in Richtung der Brennkammer 13 der Brennstoffzuführung 12 zugeführt.

Die hier beschriebene Dosiereinrichtung ist z. B. in dem Setzgerät 10, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, angeordnet.

In den Fig. 5a und 5b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Dosiereinrichtung 30 wiedergegeben. Auch diese Dosiereinrichtung 30 weist einen, in einem Gehäuse 55 liegende Dosierkammer 31 auf. Auch zu diese Dosierkammer 31 weist wenigstens einen Einlass 32, der über ein Verschlussmittel 36 verschlossen werden kann, sowie ein Auslass 33, der in Einlassrichtung über ein Verschlussmittel 37 verschlossen werden kann, auf. Bezüglich der genauen Funktion der Verschlussmittel wird auf die vorangehende Beschreibung zu den Figuren 4a und 4b verwiesen.

Im Gehäuse 55 ist ein Durchbruch 62 angeordnet in dem ein Verdrängungskörper 50' angeordnet ist. Dieser Verdrängungskörper 50' ist als elastisches Element ausgebildet, z. B als ein hantelförmiges Element mit einer gummielastischen Aussenhülle. In dem Verdrängungskörper 50' befindet sich z. B. ein inkompressibles Medium 60 wie z. B. ein Hydrauliköl oder eine andere Flüssigkeit. Der Verdrängungskörper befindet sich in der Öffnung 62 der in leichtem Klemmsitz etwas zusammengedrückt wird. Ein Teil des Verdrängungskörpers 50 befindet sich in der Dosierkammer 31 ein andere Teil des Dosierkörpers befindet sich ausserhalb des Gehäuses 55. Der ausserhalb des Gehäuses liegende Teil des Verdrängungskörpers 50' sitzt einem Betätigungslement 51' wie z. B. einem Kolben auf. Der Kolben 51' ist über eine Pleuelstange 51 mit einem motorischen Antrieb 52 wie z. B. einem Schrittmotor mechanisch verbunden. Über den Schrittmotor 52 kann eine Hubbewegung auf den Kolben 51' induziert werden, so dass der Verdrängungskörper periodisch hubbeaufschlagt wird. Mit jedem Hub des Kolbens 51' in Bewegungsrichtung 56 wird der Verdrängungskörper 50' mit dem inkompressiblen Medium 60 in die Dosierkammer 31 hineingedrückt, wodurch Brennstoff in Richtung 59 durch den Auslass 33 in die Bohrenstoffzuführung 12 in Richtung der Brennkammer 13 (hier nicht zeichnerisch dargestellt) bewegt wird. Bei jedem Hub des Kolbens 51' in Bewegungsrichtung 57 geht der Verdrängungskörper 50' in seine Ausgangsstellung zurück. Das Verschlussmittel 36 öffnet sich und durch den Einlass 32 kann Brennstoff in Richtung 58 durch die Brennstoffzuführung 12, welche von der Brennstoffquelle 11 kommt (hier nicht zeichnerisch dargestellt) in die Dosierkammer 31 gelangen. Mit einer vollständigen Umdrehung des

motorischen Antriebs 52 wird der Kolben 51' genau einmal in Bewegungsrichtung 56 und einmal in Bewegungsrichtung 57 bewegt. Mit einem Hub des Kolbens 51' wird also genau eine Einzelportion Brennstoff in die Dosierkammer 31 eingebracht und daran anschliessend über den Auslass 33 wieder abgegeben.

Wegen weiterer Erläuterungen wird volumnfänglich Bezug genommen auf die vorangegangene Beschreibung.

In der Figuren 6a und 6b ist die erfindungsgemäße Dosiereinrichtung 30 in einer weiteren Ausführungsform wiedergegeben. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine Dosierkammer 31 in einem Gehäuse 55 angeordnet, welches wiederum einen Einlass 32 und einen Auslass 33 aufweist die jeweils über Verschlusselemente 36 und 37 in Auslass- respektive in Einlassrichtung verschliessbar sind. Das Gehäuse 55 weist eine Öffnung 63 auf, die über einen, in diesem Ausführungsbeispiel als Membran ausgebildeten Verdrängungskörper 50'' vollständig verschlossen ist. Ein Mediendurchtritt durch die Membran 50'' ist nicht möglich. An die Membran 50'' angeschlossen, z. B. durch eine Klebeverbindung, ist ein Betätigungsselement 51'', das in dem vorliegenden Beispiel als Hubkörper beziehungsweise als Kolben ausgeführt ist. Der Kolben 51'' ist wiederum über eine Pleuelstange 51 mit dem motorischen Antrieb 52, der auch in diesem Ausführungsbeispiel wieder als Schrittmotor ausgeführt sein kann, mechanisch verbunden. Wird von der hier nicht dargestellten Steuereinrichtung ein Impuls zur Förderung von Brennstoff in Einzelportionen an die Dosiereinrichtung 30 beziehungsweise den Schrittmotor 52 weitergeleitet, so wird dieser einen Hub in Bewegungsrichtung 57 des Kolbens 51'' durchführen (vergleiche Fig. 6b). Hierdurch wird zunächst Brennstoff in Richtung 58 aus der Brennstoffzuführung 12, welche von der Brennstoffquelle 11 kommt (hier nicht zeichnerisch dargestellt, vergleiche Fig. 1) in die Dosierkammer eingeleitet wobei das Verschlussmittel 36 geöffnet ist. Nach einer halben Umdrehung des Schrittmotors 52 wird dann ein Hub des Kolbens 51'' in Bewegungsrichtung 56 durchgeführt, wodurch der Verdrängungskörper 50'' ebenfalls in Bewegungsrichtung 56 bewegt wird. Das Verschlussmittel 36 ist nun geschlossen, während der Brennstoff in Richtung 59 durch den Auslass 33 austreten kann wobei das Verschlussmittel 37 geöffnet wird. Brennstoff kann nun durch die hier nicht dargestellte Brennstoffzuführung 12 in Richtung der Brennkammer 13 (hier ebenfalls nicht dargestellt) fliessen. Durch N Umdrehung des Schrittmotors können auf diese Weise in Einzelportionen Brennstoff abgemessen und der Brennkammer zugeleitet werden.

Wegen weiterer Erläuterungen wird volumnfänglich Bezug genommen auf die vorangegangene Beschreibung.

## Bezugszeichenliste

- 10 Setzgerät
- 11 Brennstoffquelle, Brennstoffreservoir
- 12 Brennstoffzuführung, Brennstoffleitung
- 13 Brennkammer
- 14 Gehäuse
- 15 Handgriff
- 16 Treibkolben
- 17 Kolbenführung
- 18 Bolzenführung
- 19 Magazin
- 20 Steuereinrichtung
- 21 Zähleinrichtung / Durchflusszähler
- 22 sensorische Mittel, Sensoren
- 23 Zündeinheit, Zündkerze
  
- 25 Schaltmittel, Triggerschalter
- 26 Strömungsrichtung des Brennstoffs
- 27 Stromquelle, Batterie / Akku
  
- 30 Dosiereinrichtung
- 31 Dosierkammer
- 31 Dosierkammer
- 32 Einlass
- 33 Auslass
- 34 scheibenförmiges Verschlussmittel
- 35 scheibenförmiges Verschlussmittel
- 36 Verschlussmittel, Ventilklappe
- 37 Verschlussmittel, Ventilklappe
- 38 Kammerachse
- 39 Durchgang in 34
- 39 Durchgang in 35
- 40 Achse / Antriebsachse
- 41 elektrische Leitung (zwischen 20 und 21)
- 42 elektrische Leitung (zwischen 20 und 22)

- 43 elektrische Leitung (zwischen 20 und 23)
- 44 elektrische Leitung (zwischen 20 und 30 / 52)
- 45 elektrische Leitung (zwischen 20 und 25)
- 47 elektrische Zuleitung (zwischen 20 und 27)
- 50 Verdrängungskörper / Kolbenelement
- 50' Verdrängungskörper / Balkelement
- 50'' Verdrängungskörper / Membrane
- 51 Betätigungsselement / Pleuelstange für 50, 51', 50''
- 51' Betätigungsselement für 50' / Kolben
- 51'' Betätigungsselement für 50'' / Kolben
- 52 motorischer Antrieb
- 53 Dichtungselemente
- 54 Gehäuse von 31'
- 55 Gehäuse von 31
- 56 Bewegungsrichtung
- 57 Bewegungsrichtung
- 58 Richtung
- 59 Richtung
- 60 inkompressibles Medium
- 61 Zylinderraum
- 62 Durchbruch
- 63 Öffnung

## PATENTANSPRUECHE

- 1.) Brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund,  
mit einer Brennstoffquelle (11), mit einer Brennstoffzuführung (12) von der Brennstoffquelle (11) zu einer Brennkammer (13), und mit wenigstens einer Dosiereinrichtung welche in der Brennstoffzuführung (12) zwischen der Brennstoffquelle (11) und der Brennkammer (13) angeordnet ist,  
und mit einer Steuereinrichtung (20), über die die Dosiereinrichtung betätigbar ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Dosiereinrichtung (30) zum Abmessen und Ausgeben einer Brennstoffmenge in eine Anzahl von  $n$  diskreten Einzelportionen ausgebildet ist, wobei das Volumen der diskreten Einzelportion voreingestellt und konstant ist.
- 2.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Setzgerät sensorische Mittel (22) vorgesehen sind zur Erfassung der Geräte- und Umgebungsparameter und zur Weiterleitung der erfassten Daten an die Steuereinrichtung (20), wobei in der Steuereinrichtung (20) für jeden Arbeitszyklus die Anzahl  $n$  in Abhängigkeit von den ermittelten Parametern voreingestellt wird.
- 3.) Setzgerät, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosiereinrichtung (30) eine Zähleinrichtung (21) zugeordnet ist zur Erfassung der von der Dosiereinrichtung (30) abgemessenen und ausgegebenen Volumina des Brennstoffes, wobei die Zähleinrichtung (21) die erfassten Daten an die Steuereinrichtung (20) zur Anpassung des Sollwerts für die Anzahl  $n$  übermittelt.
- 4.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinrichtung (30) wenigstens eine Dosierkammer (31, 31') mit wenigstens einem Einlass (32) und einem Auslass (33), die jeweils über Verschlussmittel (34, 35, 36, 37) reversibel mediendicht verschliessbar sind, wobei bei einem Arbeitszyklus der Einlass (32) und der Auslass (33) wechselweise und periodisch  $n$  mal geöffnet und geschlossen werden.

- 5.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinrichtung (30) mehrere Dosierkammern (31') aufweist, die ringförmig und mit ihren Kammerachsen (38) parallel zueinander um eine zentrale Achse (40) angeordnet sind, wobei die Dosierkammern (31') jeweils an ihren beiden Enden offen sind, und über scheibenförmige Verschlussmittel (34, 35), in denen Durchgänge (39) angeordnet sind, und die relativ zu den Dosierkammern (31') drehbar sind, reversibel verschliessbar sind.
- 6.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der oder jeder Dosierkammer (31) ein Verdrängungskörper (50, 50', 50'') zugeordnet ist, über den das Innenvolumen der Dosierkammer (31) veränderbar ist.
- 7.) Setzgerät, nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zähleinrichtung (21) einen Durchflusszähler umfasst.
- 8.) Setzgerät, nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zähleinrichtung (21) einen Schrittzähler umfasst.
- 9.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die sensorischen Mittel Sensoren (22) zur Erfassung des Luftdrucks, der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit der Umgebungsluft umfassen.
- 10.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinrichtung (30) über einen Solenoid betätigbar ist, wobei der Solenoid optional auf den Verdrängungskörper einwirkt.
- 11.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinrichtung (30) über einen motorischen Antrieb (52) betätigbar ist.
- 12.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der motorische Antrieb (52) auf den Verdrängungskörper (50, 50', 50'') einwirkt.
- 13.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der motorische Antrieb (52) auf die scheibenförmigen Verschlussmittel (34, 35) einwirkt.

- 14.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (20) eine Datenverarbeitungseinheit zur Auswertung und Verarbeitung der ermittelten Parameter aufweist.
- 15.) Setzgerät, nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungseinheit einen Mikroprozessor beinhaltet.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund, mit einer Brennstoffquelle (11), mit einer Brennstoffzuführung (12) von der Brennstoffquelle (11) zu einer Brennkammer (13), und mit wenigstens einer Dosiereinrichtung welche in der Brennstoffzuführung (12) zwischen der Brennstoffquelle (11) und der Brennkammer (13) angeordnet ist. Das Setzgerät weist ferner noch eine Steuereinrichtung (20) auf, über die die Dosiereinrichtung betätigbar ist. Die Dosiereinrichtung (30) ist dabei ausgebildet zum Abmessen und Ausgeben einer Brennstoffmenge in eine Anzahl von  $n$  diskreten Einzelportionen, wobei das Volumen der diskreten Einzelportion voreingestellt und konstant ist.

Fig. 1

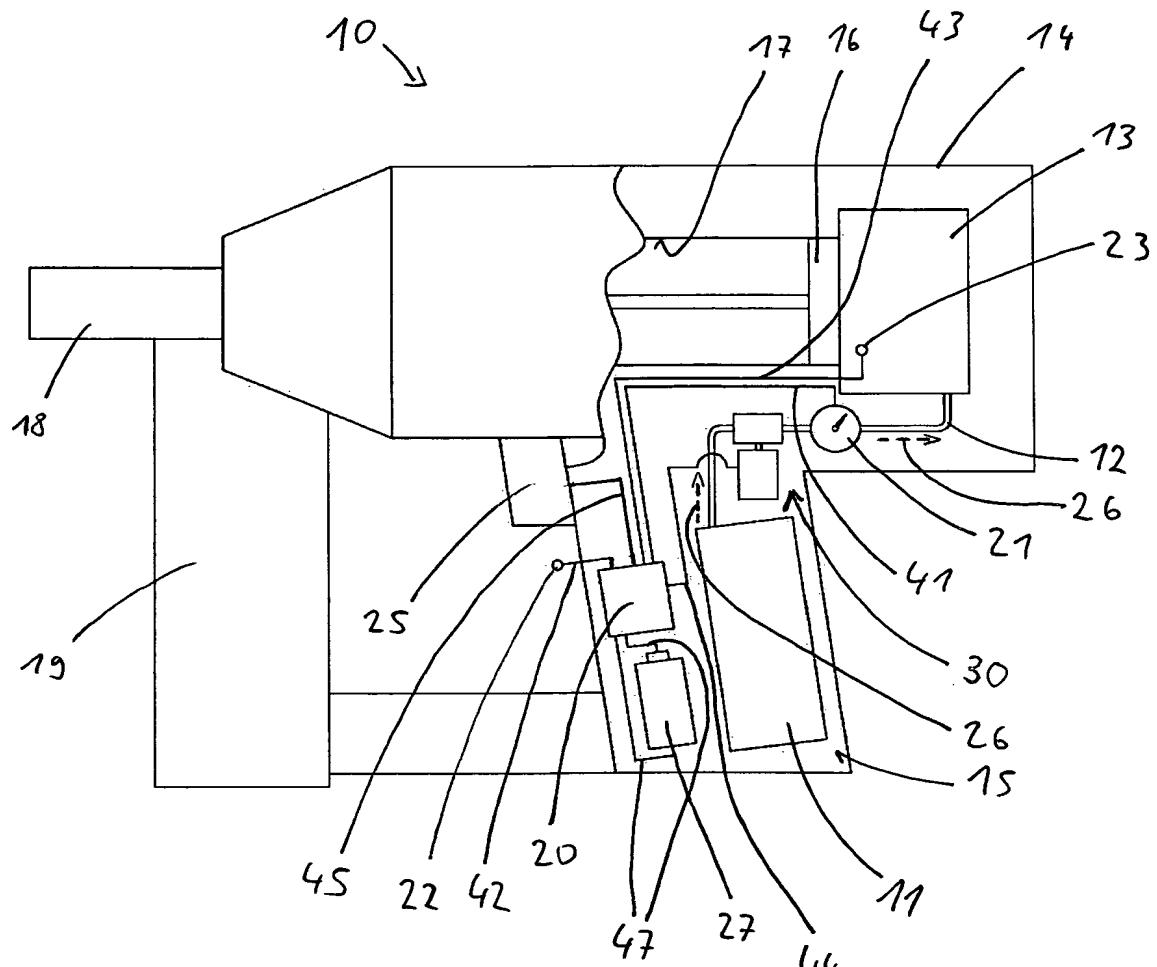


Fig. 1

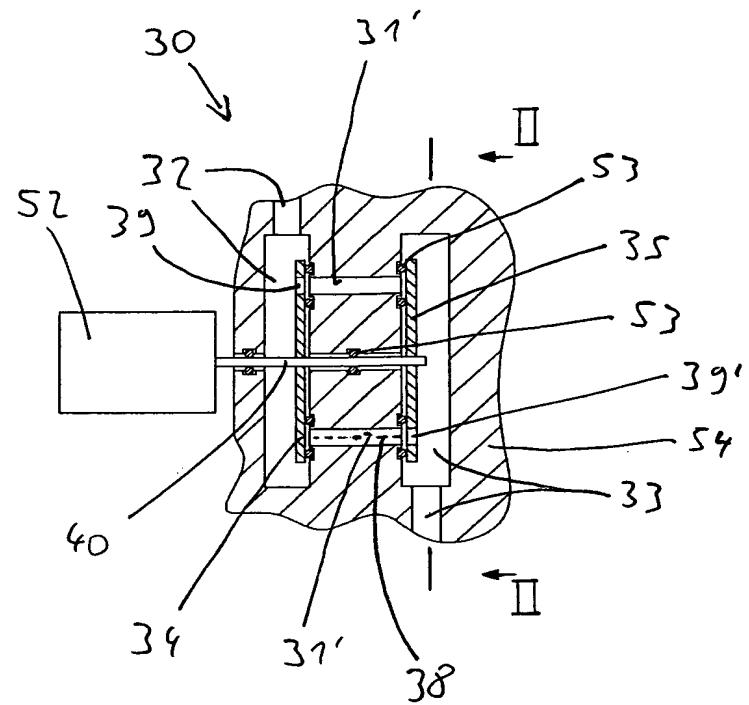


Fig. 2

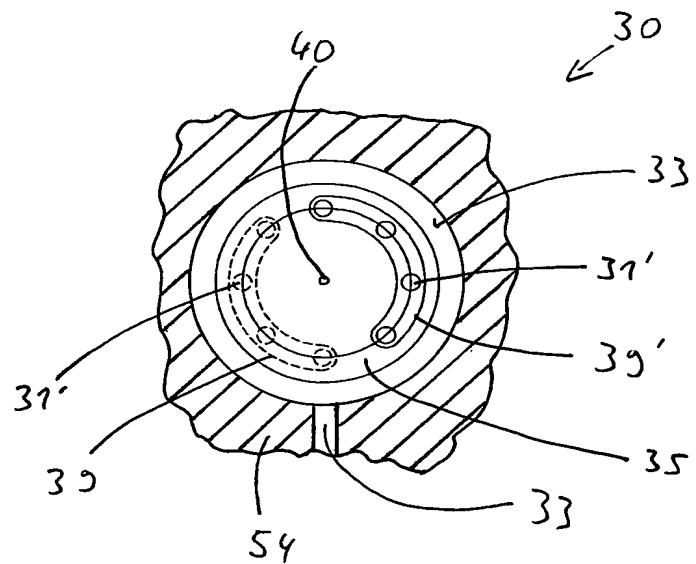


Fig. 3

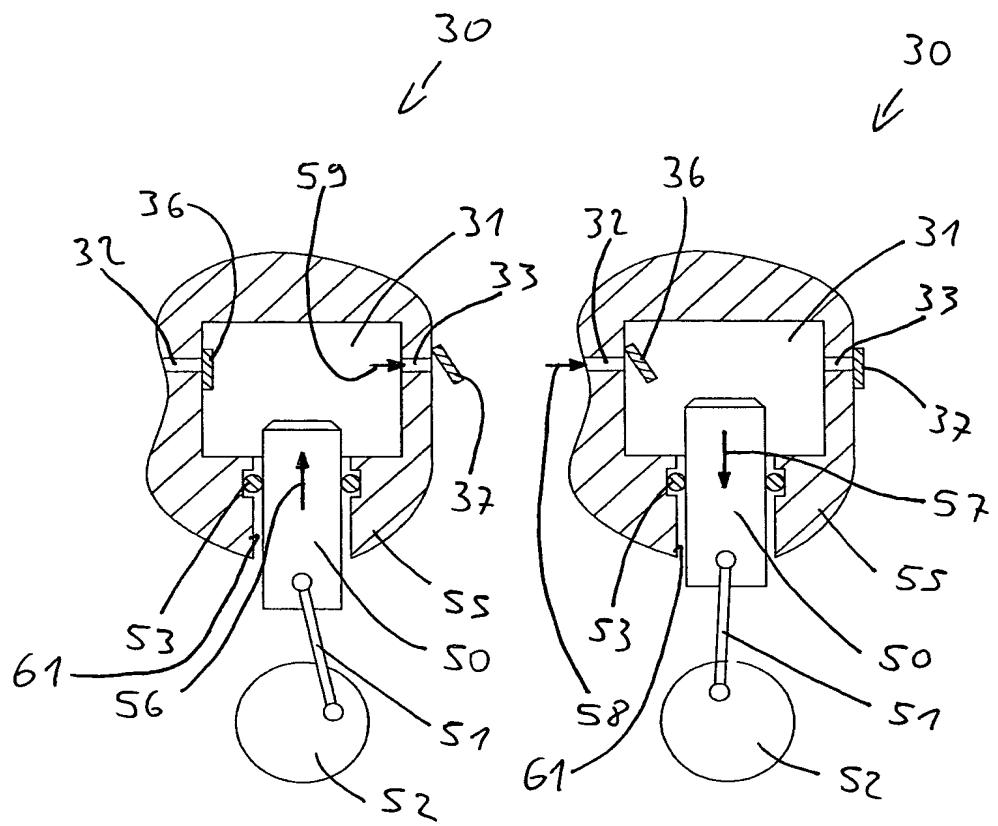


Fig. 4a

Fig. 4b

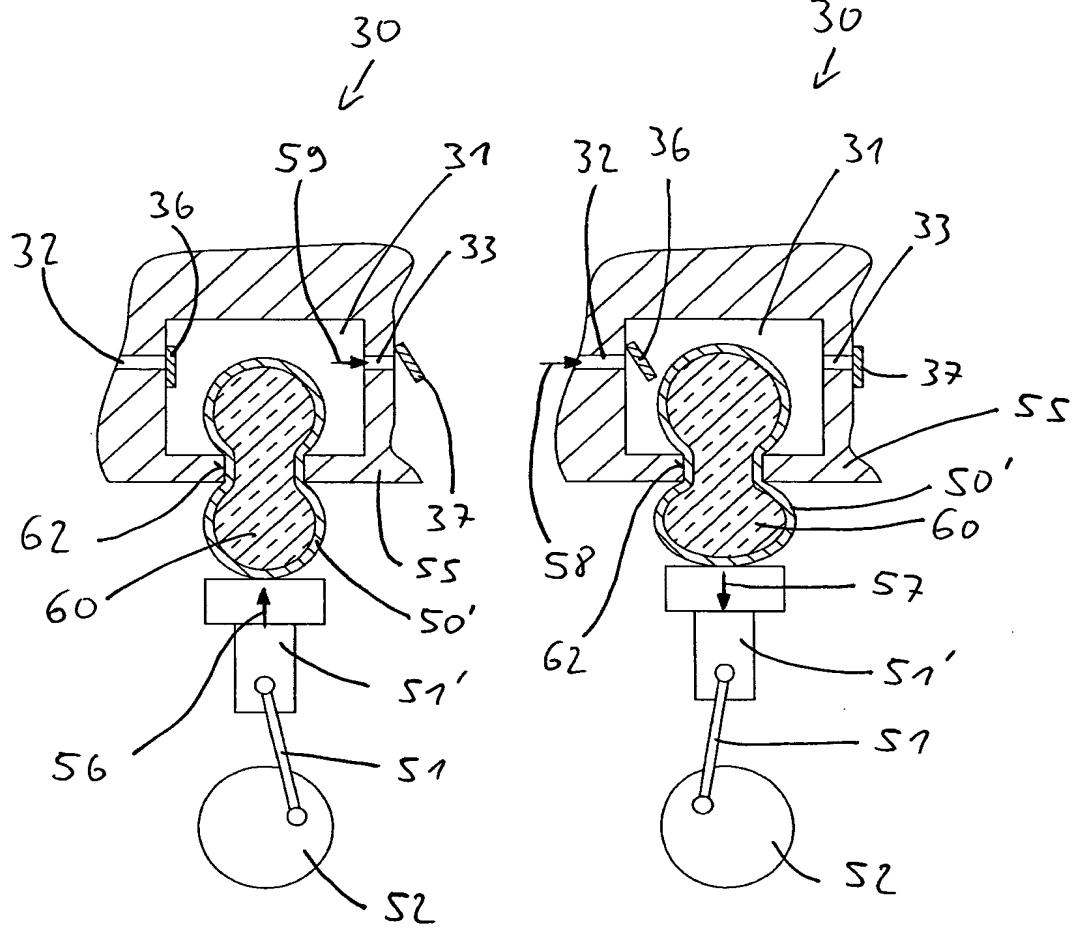


Fig. 5a

Fig. 5b

